

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Аннотация. В работе изложены результаты исследований по введению добавки микрокремнезема (отхода ферросплавного производства) в количестве 2-8 % на гидрофизические и прочностные свойства портландцемента. Установлено, что с увеличением содержания микрокремнезема, увеличивается водопотребность и сроки схватывания цемента, что влияет на прочность цементного камня.

На сегодняшний день проблема ресурсосбережения при производстве цемента общестроительного назначения является актуальной. Цементные заводы заинтересованы во введении в цементы различных активных минеральных добавок с целью уменьшения количества в них клинкера, производство которого является наиболее энергоемким. Стоимость минеральных добавок в несколько раз меньше, чем себестоимость получения портландцементного клинкера. С экологической точки зрения, сокращение количества клинкера и увеличение содержания техногенных минеральных добавок приведет к снижению выбросов вредных веществ в атмосферу и использованию природного сырья.

В настоящее время микрокремнезем (МК), являющийся отходом металлургии при производстве ферросплавов, используется в качестве минеральной добавки в составе цементных бетонов. В то же время, в соответствии с ГОСТ 31108–2001 на цементы общестроительного назначения, его можно применять в качестве минеральной добавки, как при помоле клинкера, так и при смешивании предварительно измельченных компонентов портландцемента. В работе исследовали влияние добавки МК ОАО «Металлургический завод имени А.К. Серова» на физико-механические свойства портландцемента ЦЕМ I 42,5Н (класса прочности 42,5, нормальнотвердеющий) производства ЗАО «Невьянский цементник».

В производстве ферросплавов МК получают при высокотемпературной обработке кремнеземсодержащих сырьевых материалов, связанной с процессом возгонки оксида кремния. При конденсации возгона в процессе охлаждения образуется мелкодисперсный и, большей частью, аморфный материал. В исследованиях использовали пробу МК следующего химического состава, мас. %: 5,7 $\Delta m_{\text{прк}}$; 86,7 SiO_2 ; 1,9 Fe_2O_3 ; 1,6 CaO ; 1,6 MgO ; 0,1 SO_3 ; 2,4 прочие. Он характеризуется свойствами: влажность – 0,1 %; насыпная плотность – 260 кг/м^3 ; истинная плотность – 2,25 г/см^3 ; удельная поверхность – 4030 $\text{м}^2/\text{кг}$.

В данной работе исследовали влияние добавки МК в количестве 2-8 % на следующие физико-механические свойства портландцемента: удельную поверхность, водопотребность (нормальную густоту цементного теста), сроки схватывания и предел прочности на сжатие цементного камня водного твердения.

Пробы цемента получали смешиванием портландцемента с добавкой МК, взятого в определенном количестве, в металлическом барабане в течение 5 минут.

Установлено, что удельная поверхность смешанных портландцементов, определенная на приборе ПСХ-11М, с увеличением содержания МК от 2 до 8 % возрастает на 15,6-96,1 % (рис. 1). Значительное увеличение дисперсности цемента обусловлено введением в их состав ультрадисперсного МК.

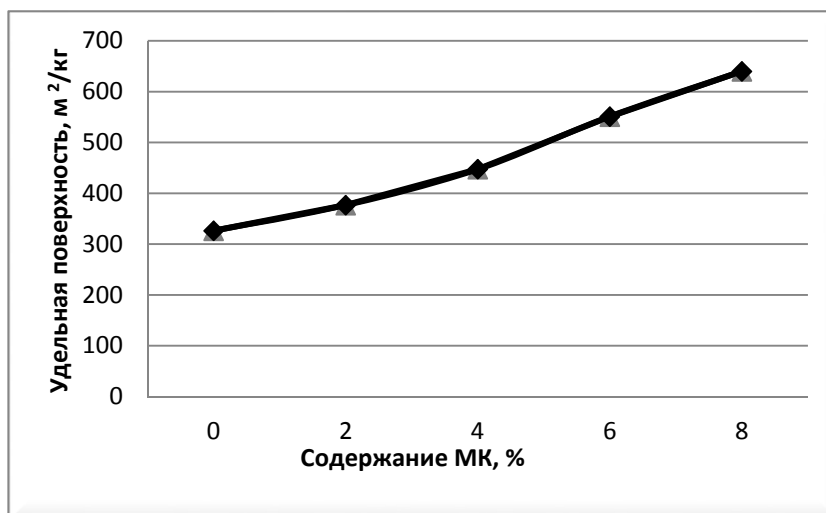


Рис. 1. Влияние количества микрокремнезема на дисперсность смешанных цемента

Водопотребность цемента характеризуется нормальной плотностью цементного теста, т. е. количеством воды, обеспечивающим ему определенную консистенцию. С введением МК водопотребность смешанных портландцементов увеличивается с 25,3 до 33,5 % (рис. 2). МК, ввиду своей высокой дисперсности, требует для смачивания своих частиц больше воды, чем исходный портландцемент. Средний размер частиц МК составляет 0,7 мкм, что значительно меньше среднего размера частиц цемента, равного 5,8 мкм.

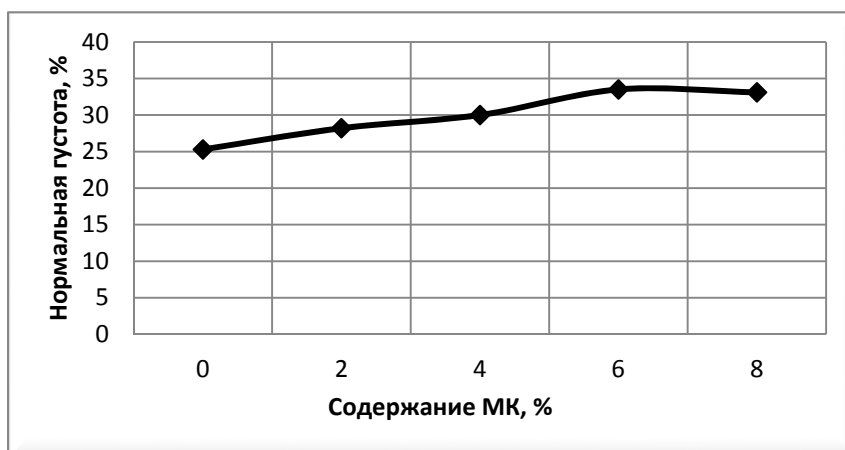


Рис. 2. Влияние добавки микрокремнезема на нормальную плотность цементного теста

Результаты определения сроков схватывания смешанных цемента (рис. 3, кривые 1 и 2) показали, что с увеличением количества МК, как начало, так и конец схватывания цементного теста возрастает. По-видимому, повышенная водопотребность цемента с добавкой МК замедляет гидратацию цемента и удлиняет схватывание.

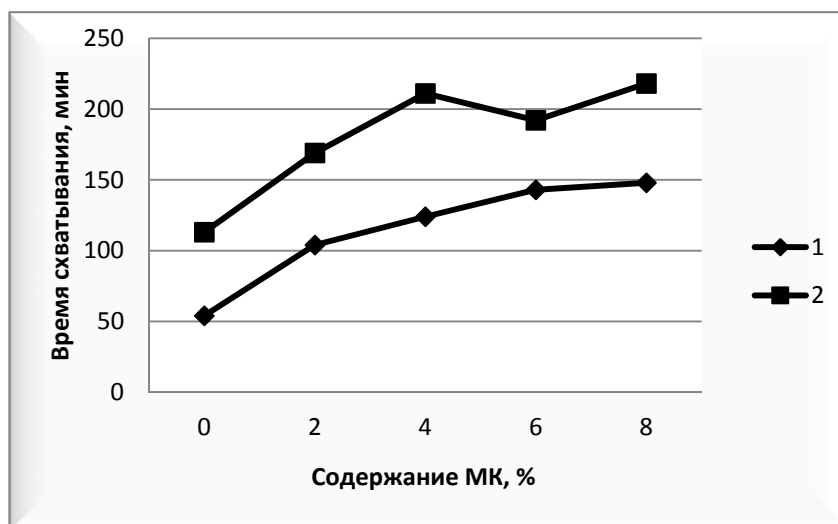


Рис. 3. Влияние микрокремнезема на схватывание цементного теста

Для изучения влияния добавки МК на прочность цементного камня из цементного теста нормальной густоты будут заформованы образцы-кубики (размерами 2×2×2 см), предел прочности на сжатие которых определяется через 2, 7 и 28 суток водного твердения.

УДК 504.75

Садыкова А. А., Семенова С. В., Правдин Б. А., Чекмарева М. А.
Уральский федеральный университет
alena150594@mail.ru

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПУТЕМ СОКРАЩЕНИЯ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ФИЛИАЛА ПСЦМ ОАО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ»

Аннотация. В статье приводятся данные о воздействии предприятия на окружающую среду по химическому фактору. Обосновывается возможность сокращения санитарно-защитной зоны, обеспечивающая ресурсосберегающий эффект.

Оптимальные для жизни человека условия окружающей среды находятся в относительно узких пределах. В эпоху индустриализации, когда промышленные предприятия охватывают все большие территории, необходимо предусматривать создание благоприятных условий для жизни и здоровья населения. В целях обеспечения экологической безопасности, каждое предприятие, являющееся источником воздействия на окружающую среду, должно иметь санитарно-защитную зону (СЗЗ) [1].

При объективном доказательстве стабильного достижения уровня техногенного воздействия на границе СЗЗ и за ее пределами в рамках и ниже норма-